

политехническая
ОЛИМПИАДА

Заключительный этап Политехнической олимпиады

22 марта 2026

Шифр

102-2-95

Вариант 2

ФИО участника: Григорьян Армен Вагганович

Класс: 11



~ 2

Дано:

$$m = 8 \text{ кг}$$

$$L = 10 \text{ м}$$

$$V_0 = 1,5 \text{ м/с}$$

$$\mu = 0,95$$

$$\alpha = 15^\circ$$

$$\eta = 75\% = 0,75$$

$$g \approx 10 \text{ м/с}^2$$

а - ? S - ? A - ?

1. Максимальное ускорение при разгоне:

$$a_{\text{разг}} = g (\mu \cdot \cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$a_{\text{разг}} = 10 (0,95 \cdot 0,966 - 0,259) = 10 \cdot (0,9187 - 0,259) = 10 \cdot 0,6597 = 6,597 \text{ м/с}^2$$

2. Макс. замедление при торможении:

$$a_{\text{торм}} = g (\mu \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) = 10 (0,95 \cdot 0,966 + 0,259) = 10 \cdot (0,9187 + 0,259) = 10 \cdot 1,1777 = 11,777 \text{ м/с}^2$$

$$= 5,97 \text{ м/с}^2$$

3. Длина разгона:

$$S_1 = \frac{V_0^2}{2 \cdot a_{\text{разг}}} = \frac{2,25}{2 \cdot 0,6597} \approx 1,72 \text{ м}$$

4. Длина торможения:

$$S_2 = \frac{V_0^2}{2 \cdot a_{\text{торм}}} = \frac{2,25}{2 \cdot 1,1777} \approx 0,95 \text{ м}$$

5. Длина равномерно движущегося:

$$S_3 = 10 - 1,72 - 0,95 = 7,33 \text{ м}$$

6. Энергия:

$$A_k = \frac{8 \cdot 1,5^2}{2} = 9 \text{ Дж}$$

$$A_g = 8 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 0,259 = 207,2 \text{ Дж}$$

$$A_{\text{пол}} = A_k + A_g = 9 + 207,2 = 216,2 \text{ Дж}$$

$$A_{\text{эл}} = \frac{A_{\text{пол}}}{\eta} = \frac{216,2}{0,75} \approx 288,3 \text{ Дж}$$

Ответ: $a_{\text{разг}}(\text{max}) \approx 6,6 \text{ м/с}^2$; $a_{\text{торм}}(\text{max}) \approx 11,8 \text{ м/с}^2$; $S_1 = 1,72 \text{ м}$;
 $S_2 = 0,95 \text{ м}$; $S_3 = 7,33 \text{ м}$; $A_{\text{эл}} = 288,3 \text{ Дж}$.

~ 3

Дано:

$$V = 15 \text{ мм}^3$$

$$t = 0,1 \text{ с}$$

$$\eta = 50\% = 0,5$$

$$T_0 = 20^\circ \text{C}$$

$$T_{\text{пл}} = 1688^\circ \text{C}$$

$$r = 470 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

$$V = 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 4,5 \cdot 10^3 \cdot 1,5 = 6,75 \cdot 10^{-5} \text{ кг}$$

$$\Delta T = T_{\text{пл}} - T_0$$

$$\Delta T = 1688 - 20 = 1668 \text{ К}$$

$$Q = m c \Delta T$$

$P = 4,5 \cdot 10^3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$
 $\lambda = 3,6 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$
 $P = ?$

$Q_1 = 6,75 \cdot 10^{-5} \cdot 470 \cdot 1648 = 52,3 \text{ Дж}$
 $Q_2 = m \cdot \lambda$
 $Q_2 = 6,72 \cdot 10^{-5} \cdot 3,6 \cdot 10^5 = 24,3 \text{ Дж}$

$Q = Q_1 + Q_2 = 76,6 \text{ Дж}$
 $Q_{\text{эл}} = \frac{Q}{\eta} = \frac{76,6}{0,5} = 153,2 \text{ Дж}$
 $P = \frac{Q_{\text{эл}}}{t} = \frac{153,2}{0,1} = 1532 \text{ Вт}$

Ответ: 1532 Вт.

~4

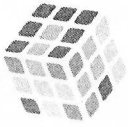
Катализ

считать текущее значение каналов A, B, Z.
 если канал Z активен, то увелич. ~~число~~ число событий на 1.
 Уменьшить ~~текущее~~ текущее значение в 0.
 конец если
 если канал A активен и канал B актив. одновременно, то увеличим ~~счётчик~~ счётчик ошибок на 1
 иначе
 если сигнал соответствует элементу выходы:
 00 → 01 или 01 → 11:
 или 11 → 10 или 10 → 00, то
 увеличим позицию на 1 иначе
 позиция не менять.
 конец если.
 конец если
 закончить текущее значение A, как предыдущее.
 закончить текущее значение B, как предыдущее.
 конец.

Дано:
 $m = 12 \text{ кг}$
 $D = 1000 \text{ мм}$
 $Ah = 200 \text{ мм}$
 $\mu = 0,45$
 $g \approx 10 \text{ м/с}^2$
 $R = \frac{D}{2} = 0,5$

Решение: ~5
 1. Нормальная реакция на 1 канал при ~~уменьшении~~ трубе
 $N_y = N \cdot \frac{Ah}{R}$
 $\frac{4N Ah}{R} = mg$
 $N = \frac{mg \cdot R}{4Ah} = \frac{12 \cdot 10 \cdot 0,5}{4 \cdot 0,2} = \frac{60}{0,8} = 75 \text{ Н}$
 2. Максимальный угол наклона трубы:
 вдоль трубы действует сила тяжести $mg \sin \beta$
 в поперечном сечении действует $mg \cdot \cos \beta$

$P_{\text{max}} = ?$
 $N = ?$



122-2-95

$$P = 4,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кВт}}{\text{ч}^2}$$

$$\lambda = 7,6 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

P-2

$$Q_1 = 6,75 \cdot 10^{-5} \cdot 470 \cdot 1648 = 52,3 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = m \cdot \lambda$$

$$Q_2 = 6,72 \cdot 10^{-5} \cdot 9,6 \cdot 10^5 = 24,3 \text{ Дж}$$

$$Q_1 = Q_1 + Q_2 = 76,6 \text{ Дж}$$

$$Q_{\text{эл}} = \frac{Q}{\eta} = \frac{76,6}{0,5} = 153,2 \text{ Дж}$$

$$P = \frac{Q_{\text{эл}}}{t} = \frac{153,2}{0,1} = 1532 \text{ Вт}$$

Ответ: 1532 Вт.

реш.

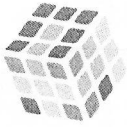
написано..

считать текущее значение констант μ, ν, λ .

Если константа λ задана, то значит, что обратное на t учитывать текущее значение λ .

Если константа μ задана и константа ν задана, то обратное

если константа μ задана и константа ν задана, то обратное



$$N = \frac{m \cdot g \cdot R \cdot \cos \beta}{4 \Delta h}$$

$$F_{TP \max} = 4 \mu \cdot N = 4 \mu \cdot \frac{m g R \cos \beta}{4 \Delta h} = \mu \cdot m g \frac{R}{\Delta h} \cdot \cos \beta$$

Условие отсутствия скольжения:

$$m g \sin \beta \leq \mu m g \frac{R}{\Delta h} \cdot \cos \beta$$

$$\tan \beta \leq \mu \cdot \frac{R}{\Delta h}$$

$$\tan \beta_{\max} = 0,45 \cdot \frac{9,5}{0,2} = 1,125$$

$$\beta_{\max} = \arctan(1,125) \approx 48^\circ$$

Ответ: $\beta_{\max} \approx 48^\circ$, $N_1 = N_2 = N_3 = N_4 = 75 \text{ Н}$.

~ 1

